


# DEFECT CORRECTING APPARATUS

**Patent number:** JP2002006510  
**Publication date:** 2002-01-09  
**Inventor:** KOBAYASHI TOMOSHIGE  
**Applicant:** NTN CORP  
**Classification:**  
**- International:** G03F7/20; B23K26/00; B23K26/06; G02F1/13; G09F9/00  
**- european:**  
**Application number:** JP20000182771 20000619  
**Priority number(s):**

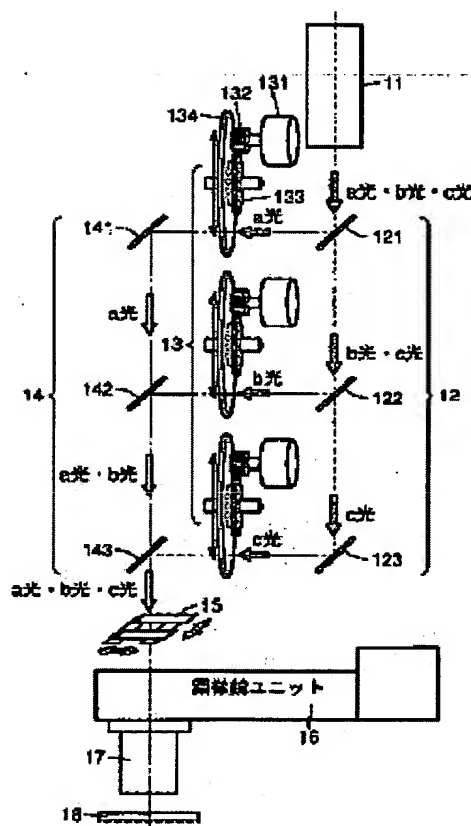
Also published as:

 JP2002006510 (A)

## Abstract of JP2002006510

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide such a defect correcting apparatus which is capable of processing laminated films of metal films, high-polymer compounds and metal films over multiple layers at one time, by selecting laser beams having the wavelengths and output levels suitable for works.

**SOLUTION:** The laser beams of plural wavelengths are outputted from a laser beam source 11 and are separated to the laser beams of each of the respective wavelengths by a branching section 12. The outputs of the laser beams of the respective wavelengths are regulated by a power control unit 13 and are condensed in a combining section 1. The work 18 is irradiated with the condensed laser beam via a slit plate 15 and an objective lens 17.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-6510

(P2002-6510A)

(43) 公開日 平成14年1月9日(2002.1.9)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テーマコード <sup>*</sup> (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|--------------------------|
| G 0 3 F 7/20              | 5 0 5 | G 0 3 F 7/20  | 5 0 5 2 H 0 8 8          |
|                           | 5 0 1 |               | 5 0 1 2 H 0 9 7          |
| B 2 3 K 26/00             |       | B 2 3 K 26/00 | C 4 E 0 6 8              |
|                           |       |               | N 5 G 4 3 5              |
| 26/06                     |       | 26/06         | C                        |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-182771(P2000-182771)

(22) 出願日 平成12年6月19日(2000.6.19)

(71) 出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 小林 智茂

静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外3名)

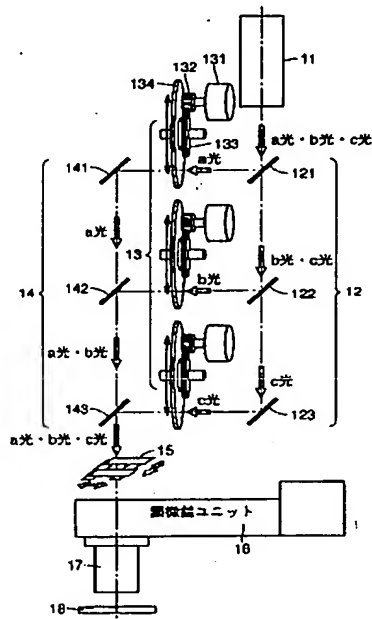
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 欠陥修正装置

(57) 【要約】

【課題】 被加工物に適した波長と出力レベルを有するレーザ光を選択し、多層にわたった金属膜、高分子化合物と金属膜の積層膜を一度に加工できるような欠陥修正装置を提供する。

【解決手段】 レーザ光源11から複数の波長のレーザ光を出力し、分岐部12で各波長ごとのレーザ光に分離し、パワーコントロールユニット13でそれぞれの波長のレーザ光の出力を調整し、合成部14で集光した後スリット板15と対物レンズ17を介して集光したレーザ光を被加工物18に照射する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加工物の加工上の欠陥を修正する欠陥修正装置であって、

それぞれが異なる複数の波長のレーザ光を発振して同軸上に出力するレーザ発振手段と、

前記レーザ発振手段から発振されるレーザ光と同軸上に前記複数またはそれ以下の数だけ所定の間隔を隔てて配列され、前記複数波長のレーザ光のうち所望のレーザ光を反射または透過させる光学素子を含む分岐手段と、

前記分岐手段の各光学素子によって反射されたレーザ光の光路上に設けられ、該反射されたレーザ光の出力を制御する出力制御手段と、

前記分岐手段の光学素子と同数設けられ、それぞれが所定の間隔を有して配列され、前記出力制御手段によって出力の制御された各レーザ光を反射または透過させることによって集光する光学素子を含む集光手段と、

前記被加工物の加工形状に対応したスリットを有し、前記集光手段によって集光されたレーザ光が透過するスリット部と、

前記スリット部を透過したレーザ光を前記被加工物上に導く光学系を備えた、欠陥修正装置。

【請求項2】 前記被加工物は、フラットディスプレイであって、

前記フラットディスプレイの基板上に形成されたパターンの欠陥を修正することを特徴とする、請求項1に記載の欠陥修正装置。

【請求項3】 前記レーザ発振手段は、少なくとも3波長のレーザ光を発振することを特徴とする、請求項1または2に記載の欠陥修正装置。

【請求項4】 前記分岐手段および前記集光手段のそれぞれの光学素子は、3段で構成されていることを特徴とする、請求項1から3のいずれかに記載の欠陥修正装置。

【請求項5】 前記出力制御手段は、透過率の変化する部材を前記反射されたレーザ光の光路上に配置することによって該レーザ光の出力を制御することを特徴とする、請求項1に記載の欠陥修正装置。

【請求項6】 前記レーザ発振手段は、YAGレーザであることを特徴とする、請求項1から5のいずれかに記載の欠陥修正装置。

【請求項7】 前記レーザ発振手段は、YLFレーザであることを特徴とする、請求項1または2に記載の欠陥修正装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は欠陥修正装置に関し、特に、液晶パネルやプラズマディスプレイパネルなどのフラットディスプレイ装置の、製造過程に起こる電極不良や高分子化合物などの付着物などによる欠陥を修正する欠陥修正装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶パネルやプラズマディスプレイパネルなどのフラットディスプレイ装置は、最近ますます大型化しつつ高精細化が進んできている。これに伴って、これらを構成する基板電極パターン幅もますます細くなり、電極不良や高分子化合物などの付着などによる欠陥の発生する確率が高くなってきている。このような欠陥を検出し、その欠陥をレーザ光を用いて修正するような欠陥修正装置として、本願出願人は特願平11-155507号において提案した。

【0003】図3はその提案された欠陥修正装置の光学系の概念図である。図3において、レーザ光源1で発振されたレーザ光はフィルタ2からパワーコントロールユニット3に入射されてレーザ光の出力が調整された後、スリットユニット4から対物レンズ5を介して照射され、フラットディスプレイなどにおける欠陥が修正される。

【0004】図3に示すレーザ光源1としては、レーザ光の波長が短波長あるいは2波長のレーザが使用されている。加工に使用されるレーザ光源は、YAGまたはYLFレーザであり、YAGレーザ光源は3波長のレーザ光を発振することができ、YLFレーザ光源は2波長のレーザ光を発振することができる。これらの基本発振波長は近赤外域(YAG1064nm, YLF1047nm)である。この基本波長を発振しているときのレーザ出力は大きく、近赤外域のレーザ加工は熱加工を行なうため、金属物の加工に有効となる。

【0005】一方、YAG、YLFレーザ光源の第2高調波(YAG532nm, YLF523nm)は可視光域になる。この領域のレーザは、近赤外域のレーザよりもビームスポットを小さくできるために、微細な加工に適している。しかし、レーザ光の出力レベルは基本波に比べて40%程度になり、金属膜厚が厚いものは基本波に比べて加工しにくくなる。さらに、YAGレーザ光源から出力される第3、第4高調波(355nm, 266nm)は紫外域になる。この領域のレーザ光は、光学的な加工を行なうため、高分子化合物などの加工に有効となる。また、微細加工にも非常に有効となる。しかし、レーザ光の出力レベルが小さいため、金属膜などの加工をする場合には、非常に時間がかかり、レーザ出力によっては加工ができない場合がある。欠陥修正装置では、このようなレーザ光源1の特性のレーザ光の中から、1種類または2種類を選択して加工を行なっている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】フラットディスプレイの加工は、多層にわたった金属膜加工、高分子化合物と金属膜の積層膜加工を行なう必要がある。加工に使用できるレーザ光の波長は限定されるが、多層にわたった金属膜では、それぞれの金属特性によって加工条件が異なってくる。また、高分子化合物と金属との積層膜加工で

は、物性特性が異なるために、加工するレーザ波長を限定すると加工することが困難となる。金属膜は熱による加工が有効的ではあるが、金属の特性によっては可視域のレーザ光の方が吸収しやすく、効率的なものもある。また、金属でも微細化を追求する場合は、レーザ波長は短い方がよく、可視域や紫外域のレーザ光が必要になる。

【0007】高分子化合物を加工する場合は、紫外域光は非常に有効であるが、赤外域光では加工ができない場合がある。このような場合には、同時に加工を行わずにそれぞれの化合物に最適なレーザ波長、出力を選択して何度かに分けて加工を行なっている。

【0008】製造ラインでは、製造コストが問題になるため、レーザ光のショット数が多く、加工に必要な時間が長いと判断した場合には、このような加工は行なわれない。

【0009】それゆえに、この発明の主たる目的は、それぞれの加工物に適したレーザ光、レーザ出力を選択し、そのレーザ光を合成して加工し、多層にわたった金属膜や高分子化合物と金属膜の積層膜などを一度に加工できるような欠陥修正装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は、被加工物の加工上の欠陥を修正する欠陥修正装置であって、それぞれ異なる複数の波長のレーザ光を発振して同軸上に出力するレーザ発振手段と、レーザ発振手段から発振されるレーザ光と同軸上に複数またはそれ以下の数だけ所定の間隔を隔てて配列され、複数波長のレーザ光のうち所望のレーザ光を反射または透過させる光学素子を含む分岐手段と、分岐手段の各光学素子によって反射されたレーザ光の光路上に設けられ、反射されたレーザ光の出力を制御する出力制御手段と、分岐手段の光学素子と同数設けられ、それぞれが所定の間隔を有して配列され、出力制御手段によって出力の制御された各レーザ光を反射または透過させることによって集光する光学素子を含む集光手段と、被加工物の加工形状に対応したスリットを有し、1つの光軸に集光されたレーザ光が透過するスリット部と、スリット部を透過したレーザ光を被加工物上に導く光学系を備えて構成される。

【0011】したがって、この発明では、レーザ発振手段からたとえば基本波、第2高調波、第3高調波あるいは第4高調波を含んだレーザ光を発振させ、それぞれの波長を分離し、出力を制御した後集光して1つの光軸に合成することができるため、このレーザ光を利用してさまざまな加工面に投影することにより加工を行なうことが可能となる。

【0012】また、被加工物は、フラットディスプレイであって、フラットディスプレイの基板上に形成されたパターンに欠陥を修正する。

【0013】さらに、レーザ発振手段は3波長のレーザ

光を発振する。さらに、分岐手段および集光手段のそれぞれの光学系は、3段で構成される。

【0014】さらに、出力制御手段は、透過率の変化する部材を反射されたレーザ光の光路上に配置することによってレーザ光の出力を制御する。

【0015】さらに、レーザ発振手段はYAGレーザあるいはYLFレーザが用いられる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の一実施形態の欠陥修正装置を示す図であり、図2は同じく光学系の概念図である。

【0017】図1および図2において、レーザ光源11はa光、b光、c光の3波長あるいはa光、b光の2波長のレーザ光を発振して同軸上に出力する、たとえばYAGレーザ光源あるいはYLFレーザ光源が用いられる。これらのレーザ光源11から出力されたレーザ光は分岐部12に入射される。ここで、a光、b光、c光としては図2に示すようにYAGレーザ光源の場合は基本波、第2高調波、第3高調波が用いられる。

【0018】分岐部12はレーザ光源11から同軸的に出力された3波長あるいは2波長のレーザ光をそれぞれ分離するものであり、ダイクロイックミラー121、122と反射ミラー123を含む。これらのダイクロイックミラー121、122と反射ミラー123はレーザ光源11から出力されるレーザ光と同軸上であって、それぞれが所定の間隔を有して配置される。

【0019】レーザ光がa光、b光、c光の3波長を含んでいれば、ダイクロイックミラー121によってa光が反射され、b光、c光は透過し、ダイクロイックミラー122によってb光が反射され、c光は透過し、c光は反射ミラー123で反射される。レーザ光がa光、b光の2波長を含んでいれば、分岐部12はダイクロイックミラー121と反射ミラー123によって構成され、a光がダイクロイックミラー121で反射され、b光はダイクロイックミラー121を透過し、反射ミラー123で反射される。したがって、ダイクロイックミラー121と122は波長の数に応じて適宜設けられる。なお、ダイクロイックミラー121、122はそれぞれの波長ごとに反射および透過が可能のようにコーティングされたミラーあるいはプリズムであってもよい。

【0020】図2に示した概念図では、ダイクロイックミラー121によって基本波のみが反射されて第2高調波および第3高調波は透過し、ダイクロイックミラー122によって第2高調波が反射されて第3高調波は透過し、反射ミラー123で第3高調波が反射する。

【0021】分岐部12で分岐された各波長のレーザ光は、出力制御手段としてのパワーコントロールユニット13によってそれぞれの出力レベルが制御される。パワーコントロールユニット13は分岐部12で分岐された各波長レーザ光の光路上に配置されている。このパワー

(4)

5  
コントロールユニット13はモータ131からの回転力が平歯車132、133を介して回転円板134に伝えられるようになっている。回転円板134は、たとえば偏光板やコーティングされた波長板などの光学素子によって形成されており、回転することによって光の透過率が変化し、その回転板134をレーザ光が通過するとき、その出力レベルが調整される。

【0022】パワーコントロールユニット13でレベル調整された各波長のレーザ光は、集光手段14としての反射ミラー141、光学素子142、143によって集光される。すなわち、反射ミラー141は、a光の光路上に配置されてa光を反射させる。光学素子142はb光の光路上であってかつ反射ミラー141の反射光と同軸上に配置される。したがって、光学素子142はb光を反射させるとともに、a光を透過させて、a光とb光とを合成して出力する。光学素子143はc光の光路と同軸上であって、光学素子142から出力されたa光とb光の光路の同軸上に配置されている。したがって、光学素子142はc光を反射させるとともに、a光とb光を透過させ、a光とb光とc光とを合成してスリット板15に出力する。

【0023】図2に示した例では、反射ミラー141で基本波が反射され、光学素子142によって第2高調波が反射されると共に基本波と合成され、光学素子142によって第3高調波が反射され、基本波および第2高調波と合成される。

【0024】これらの反射ミラー141と光学素子142、143はそれぞれ適宜所定の間隔を隔てて配置されており、コーティングにより形成されるミラーあるいはブリズム構成される。

【0025】スリット板15は被加工物18の形状に対応したスリットを有しており、スリット板15をレーザ光が通過し、顕微鏡ユニット16の対物レンズ17を介して被加工物18上にレーザ光を照射することによって、不要な欠陥を除去することができる。

【0026】したがって、この発明の実施形態に従えば、被加工物18の特性によって最適なレーザ波長を選

択することができ、かつ波長の出力を調整できる。さらに、3種類のレーザ光を合成しかつ出力も制御できるので、金属多層膜や高分子化合物と金属膜との合成膜を同時に加工することができる。このように同時に加工が可能のため、レーザ加工にかかる時間を短縮することができる。

【0027】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0028】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、複数の波長のレーザ光を発振し、それぞれの波長ごとのレーザ光を分離してそれぞれのレベルを調整し、さらに同軸上に合成した後被加工物に照射するようにしたので、被加工物の特性によって最適なレーザ波長を選択しかつ同時にレーザ出力を選択することができるので、金属多層膜や高分子化合物と金属膜との合成膜などを同時に加工することができ、レーザ加工にかかる時間を短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施形態の欠陥修正装置を示す図である。

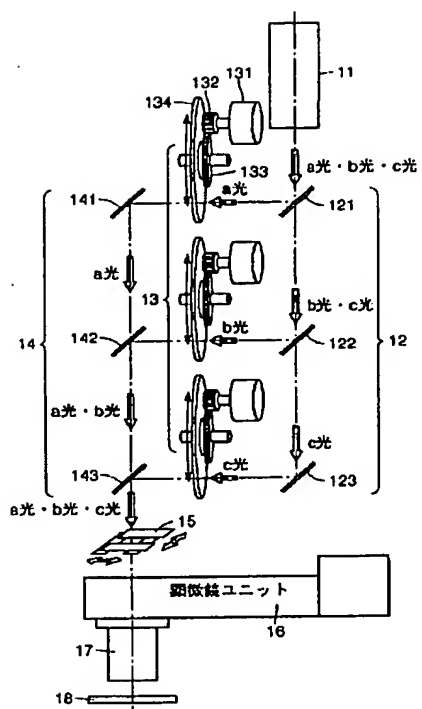
【図2】 図1に示した欠陥修正装置の光学系の概念図である。

【図3】 この発明の背景となる欠陥修正装置の光学系を示す概念図である。

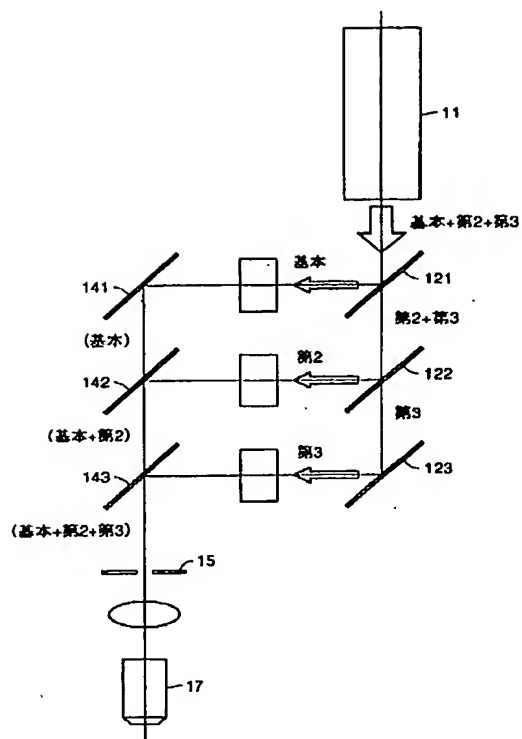
【符号の説明】

11 レーザ光源、12 分岐部、13 パワーコントロールユニット、14 合成部、15 スリット板、16 顕微鏡ユニット、17 対物レンズ、18 被加工物、121、122、142、143 光学素子、123、141 反射ミラー、131 モータ、132、133 平歯車、134 回転板。

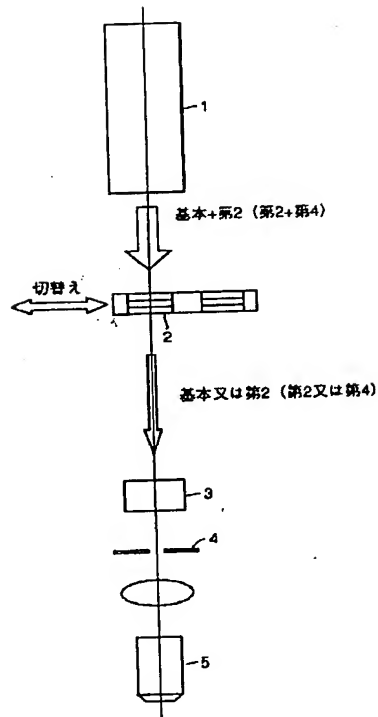
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
 G 0 2 F 1/13  
 G 0 9 F 9/00  
 // B 2 3 K 101:40

識別記号  
 1 0 1  
 3 5 2

F I  
 G 0 2 F 1/13  
 G 0 9 F 9/00  
 B 2 3 K 101:40

キーワード (参考)

1 0 1  
 3 5 2

F ターム (参考) 2H088 FA15 FA16 FA18 FA30 HA13  
 KA04 MA16  
 2H097 AA13 BB02 CA17 EA01 EA03  
 LA12  
 4E068 CA01 CA02 CA04 CD03 CD08  
 DA10  
 5G435 AA17 BB06 BB12 EE33 HH12  
 KK05 KK09 KK10